

JP,2002-028247,A

## METHOD AND INSTRUMENT FOR SENSING VENOUS PRICKING BY PUNCTURE NEEDLE

This invention relates to a sensing method and an equipment for checking that a puncture needle has been stabbed into a subclavian vein or a femoral vein located in a living body depths.

In this invention, the vein stick by a puncture needle is sensed by measuring the change of electrical resistance between the puncture needle and probe stuck on the peripheral vein in the subcutaneous superficial portion.

In the embodiment, the puncture needle (1) is connected to one electrode (2c) of an electric resistance meter (2). The probe (3) pricked into the terminal vein (V1) of, for example, the arm (A), in the intravital shallow part of a patient (P) is connected to another terminal (2b) of the electric resistance meter (2). The puncture needle (1) arrives at the subclavian artery V0 and the electric resistance between the puncture needle (1) to be pricked and the probe (3) lowers and therefore the pricking may be promptly sensed by the swing of the needle of the meter (2a).

The figure of the document shows principle of sensing method.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-028247

(43)Date of publication of application : 29.01.2002

(51)Int.Cl.

A61M 25/00

A61M 5/158

A61M 25/08

(21)Application number : 2000-216771

(71)Applicant : JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY  
CORP

(22)Date of filing : 18.07.2000

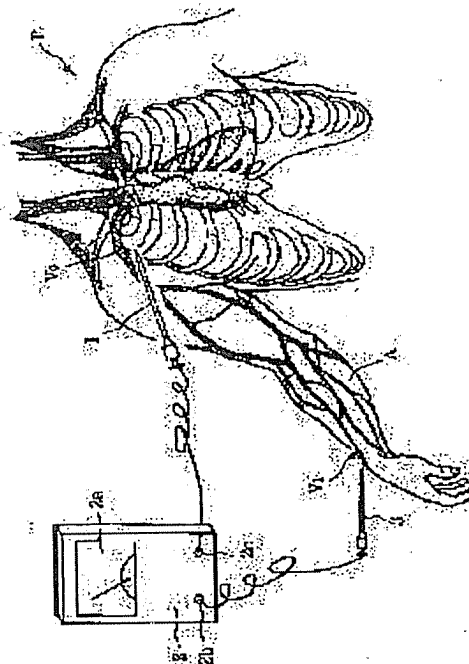
(72)Inventor : INUI KIYOSHIGE

## (54) METHOD AND INSTRUMENT FOR SENSING VENOUS PRICKING BY PUNCTURE NEEDLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and a device which is capable of rapidly and surely sensing the pricking when the vein existing in an intravital deep part is pricked with a puncture needle.

**SOLUTION:** When the subclavian artery V0 to be pricked with the puncture needle 1 is pricked, the puncture needle 1 is connected to one electrode 2c of an electric resistance meter 2. A probe 3 pricked into the terminal vein V1 of, for example, the arm A, in the intravital shallow part of a patient P is connected to another terminal 2b of the electric resistance meter 2. The puncture needle 1 arrives at the subclavian artery V0 and the electric resistance between the puncture needle 1 to be pricked and the probe 3 lowers and therefore the pricking may be promptly sensed by the swing of the needle of the meter 2a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-28247  
(P2002-28247A)

(43) 公開日 平成14年1月29日 (2002.1.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 M 25/00	4 2 0	A 6 1 M 25/00	4 2 0 Z 4 C 0 6 6
5/158		5/14	3 6 9 Z
25/08		25/00	4 5 0 R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2000-216771(P2000-216771)

(22) 出願日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(71) 出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72) 発明者 乾 清重

山形県山形市中桜田1-8-8

(74) 代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

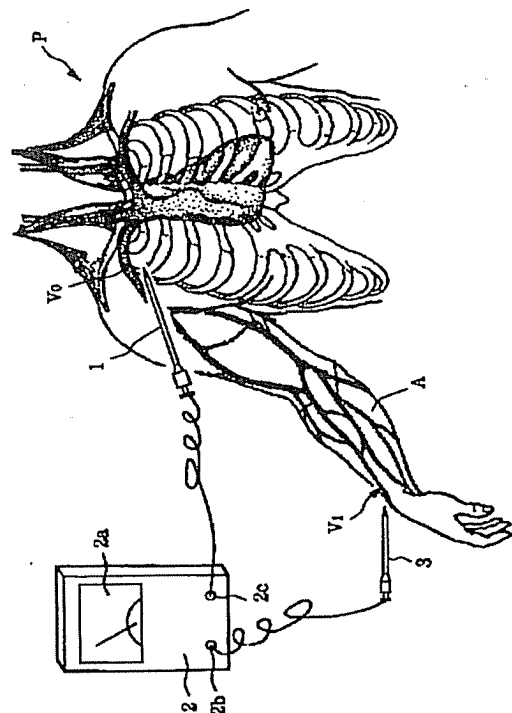
Fターム(参考) 4C066 AA07 BB02 CC01 DD01 FF01  
LL30

(54) 【発明の名称】 穿刺針による静脈刺入の感知方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 穿刺針を生体内深部に位置する静脈に刺入するにあたって、迅速・確実に刺入の確認ができる方法及び装置を提供する。

【構成】 穿刺針1の刺入される鎖骨下静脈V<sub>0</sub>に対して刺入する際、穿刺針1が電気抵抗計2の一方の極2cに接続される。患者Pの体内浅部の、たとえば腕Aの末梢静脈V<sub>1</sub>に刺入された探針3は電気抵抗計2の他方の極2bに接続される。穿刺針1が鎖骨下静脈V<sub>0</sub>に到達し、刺入される穿刺針1と探針3との間の電気抵抗が低下するため、刺入されたことがメータ2aの針の振れで即座に感知できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 穿刺針と皮下浅部にある末梢静脈に刺入された探針との間の電気抵抗の変化により、体内深部にある静脈への穿刺針の刺入を感知することを特徴とする穿刺針による静脈刺入の感知方法。

【請求項 2】 穿刺針及び探針にそれぞれ接続される電極と、電極に微弱な電流を供給する電源と、電極に流れる微弱電流の変化を感知する手段とを備えた穿刺針による静脈刺入の感知装置。

【請求項 3】 電極に流れる微弱電流の変化に対応する音を発生する請求項 2 に記載の穿刺針による静脈刺入の感知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生体深部に位置する鎖骨下静脈や大腿静脈に穿刺針が刺入されたことを確認するための感知方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 長期間経口摂取不可能な患者等に十分な栄養を摂取させるためには、高カロリー輸液が欠かせない。高カロリー輸液を行うには、一般に鎖骨下静脈又は大腿静脈に穿刺針を刺入し、穿刺部位からカテーテルを挿入する必要がある。カテーテルはさらに中心静脈にまで送り込まれ留置される。鎖骨下静脈や大腿静脈は人体の深部に位置しており、その位置を触知等で直接感知することは困難である。術者は触知可能な周囲構造物との位置関係から目的の静脈の位置を推定しながら探り当てるため、熟練を要する。熟達した術者であっても、まず細い針を用いて試験穿刺を行うのが普通である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 穿刺針先端が静脈に刺入されたことは、穿刺針に取り付けた注射筒で吸引し、カテーテルへ血液が逆流することから確認している。しかし、このような栄養法を行う必要のある患者の多くは一般状態が悪く、特に出血傾向を有するものでは静脈が虚脱状態にあり、カテーテルへの血液の逆流が緩慢なため感知が遅れる恐れがある。血液逆流の感知が遅れると穿刺された針が静脈の反対側の壁を突き抜けて串刺し状態になってしまう。かかる状況で穿刺を繰り返すと、確認される血液の逆流が内出血のものである可能性も含んで、ますます穿刺の確認が困難となって、弱っている患者に大きな負担を強いることとなる。

【0004】 本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、体内深部に位置する、目的の静脈に穿刺針が刺入されたことを確実に感知する方法及びその装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の穿刺針による静脈刺入の感知方法は、その目的を達成するため、穿刺針と皮下浅部にある末梢静脈に刺入された探針との間の電

気抵抗の変化により、体内深部にある静脈への穿刺針の刺入を感知することを特徴とする。本発明の静脈刺入の感知装置は、穿刺針及び探針にそれぞれ接続される電極と、電極に微弱な電流を供給する電源と、電極に流れる微弱電流の変化を感知する手段とを備えている。微弱電流の変化に対応した音を発生するようにすれば、術者は耳により確認しながら施術できる。

## 【0006】

【作用】 人体等の生体は、水分、電解質から構成されているため一般に電気伝導性をもつ。しかし、導電率は一定であるわけではなく、生体の部分により数倍の違いが見られる。たとえば、主に蛋白質と脂肪からなる筋肉部分や血管壁では導電率は比較的低く、液状で電解質を多く含む血液は導電率が高い。本発明者はこの点に注目し、静脈に穿刺針が刺入されたとき、同一生体内の静脈に刺入された他の電極との間の電気抵抗値が下がるのではないかと考えた。このことは、ラットによる実験で確認された。すなわち、全身麻酔下にあるラット（体重 400 g）の、両大腿筋に刺入した電極間の電気抵抗値は 460 k $\Omega$ 、右大腿筋と左大腿静脈との間では 320 k $\Omega$ 、両大腿静脈間では 90 k $\Omega$ であった。明らかに静脈間では筋肉を介したときと比較して電気抵抗値が数分の一であることが認められた。

【0007】 そこで、本発明に従った静脈刺入感知方法では、一方の探針となる電極を患者の負担の少ないように腕等の皮下の比較的浅い位置にある末梢静脈に刺入しておき、穿刺針との間の電気抵抗値を監視しながら、体内深部にある鎖骨下静脈に向けて注射筒を装着した穿刺針を挿入していく。穿刺針が目的の静脈に到達して刺入されると、電流は主に血管中の血液を介して流れ、電気抵抗値が急激に低下する。そこで穿刺針の挿入を停止し、注射筒の内筒を引き、血液の逆流を確認する。電気抵抗の変化は、刺入に対してほとんど時間的な遅れがないので血液の逆流が緩慢な場合においてもいち早い感知ができ、穿刺針で反対側の血管壁を傷つけたり貫通したりすることが防止できる。このように適切に刺入された穿刺針は注射筒がはずされ、次いで穿刺針を介してカテーテルが中心静脈にまで挿入されると、穿刺針は抜去され、カテーテルは糸で患者 P の皮膚に固定され留置手技が完了する。カテーテルを介して高カロリー輸液が患者 P に供給される。

## 【0008】

【実施の形態】 本発明の静脈刺入感知方法は、具体的にはたとえば図 1 に示すように実施される。穿刺針 1 の刺入される鎖骨下静脈 V<sub>0</sub> に対して刺入を開始するに先立ち、穿刺針 1 は電気抵抗計 2 の一方の極 2 c に接続され、患者 P の負担の少ない部位、たとえば腕 A の末梢静脈 V<sub>1</sub> に刺入された探針 3 は電気抵抗計 2 の他方の極 2 b に接続される。静脈内で電極となる探針 3 や穿刺針 1 の材質は、静脈中の血液に溶出したり悪影響を与えない

ように、ペースメーカーに用いられるプラチナ合金、Au等が採用できるが、本件の場合、通電時間がごく短時間であることや皮膚刺入時に強度が必要であることからステンレス針が適当である。電気抵抗計 2 の電極 2b 及び 2c には、電流を患者 P の体や同時に使用する医療機器等に影響を与えない  $50\mu\text{A}$  程度に抑えるため、電圧 5V 以下の低い電圧が用いられる。電気抵抗の変化を検出する手段は公知の手段で適宜設計される。すなわち、電圧を一定にしておき、電流の変化を検知してもよい。逆に一定電流を流しておき電圧の変化で電気抵抗の変化を検出することもできる。電圧は直流、交流、パルス電圧等が採用できる。生体への影響を抑制するため、必要最小限のタイミングで電流を流すようにできる点でパルス印加が適している。

【0009】抵抗の変化は一般にはメータ 2a の指針の振れで感知できるが、電気抵抗計 2 に小型スピーカと信号処理の電気回路を組み込み、抵抗値又は抵抗値の変化（抵抗値の微分量）に応じた音を発生してもよい。抵抗値又は抵抗値の変化に応じた音を耳で聴くことによって、術者は視線を患者 P からそらすことなく刺入を確認

できる。電気抵抗計 2 に XY レコーダを接続して抵抗の変化が経時的に記録されるようにすれば術中の抵抗値の変化が一目で確認できるし、データとして保管することもできる。本発明の穿刺針の刺入感知方法は、人体のみでなくあらゆる生体に対して適用できる。

#### 【0010】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明では穿刺針を用いて生体の深部に位置する鎖骨下静脈や大腿静脈にカテーテルを刺入する際、皮下浅部に刺入した探針と穿刺針との間の電気抵抗を監視しながら施術することから、穿刺針による静脈への刺入が感知できる。そのため、静脈からの血液の逆流を確認する方法に比べ速やかにかつ確実に刺入の確認ができ、より安全な施術が可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の原理を説明する図

#### 【符号の説明】

1 : 穿刺針      2 : 電気抵抗計      3 : 探針  
P : 患者       $V_0$  : 鎖骨下静脈       $V_1$  : 末梢静脈

【図 1】

